



Centro de
Ciências Exatas
Programa de Pós-Graduação
Mestrado em Química

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
Centro de Ciências Exatas
Programa de Pós-Graduação em Química

Prova de Conhecimentos de Química

Valor

Código:

Data: 18/02/2014

10,0

CADERNO DE QUESTÕES

Instruções:

- *VOCÊ ESTÁ RECEBENDO UM CADERNO DE PROVA CONTENDO 08 (OITO) QUESTÕES COM PONTUAÇÃO EQUIVALENTE E 05 (CINCO) FOLHAS DE RESPOSTA QUE DEVERÃO SER IDENTIFICADAS COM O CÓDIGO ATRIBUÍDO E O NÚMERO DA QUESTÃO ESCOLHIDA.*
- *O CANDIDATO DEVERÁ ESCOLHER 05 (CINCO) QUESTÕES ENTRE AS 08 (OITO) DISPONÍVEIS E A NOTA SERÁ ATRIBUÍDA ÀS QUESTÕES ESCOLHIDAS.*
- *RESOLVA CADA QUESTÃO NA FOLHA CORRESPONDENTE (UMA QUESTÃO POR FOLHA) À MESMA NO **CADERNO DE RESPOSTAS (NÃO SERÁ CONSIDERADA NENHUMA RESPOSTA ASSINALADA NO CADERNO DE QUESTÕES).***
- ***SOMENTE AS PRIMEIRAS CINCO QUESTÕES ESCOLHIDAS PELO CANDIDATO SERÃO CORRIGIDAS.***
- *CASO HAJA MAIS DE **UMA QUESTÃO RESPONDIDA** POR FOLHA, SOMENTE A **PRIMEIRA** QUESTÃO SERÁ CORRIGIDA.*
- *A RESOLUÇÃO DA PROVA DEVE **OBRIGATORIAMENTE** SER REALIZADA A CANETA.*
- *É EXPRESSAMENTE **PROIBIDO** FAZER QUALQUER ANOTAÇÃO E/OU MARCA QUE PERMITA SUA IDENTIFICAÇÃO NAS DEMAIS FOLHAS DESTA PROVA.*
- *É EXPRESSAMENTE **PROIBIDO** UTILIZAR CELULAR, SMARTPHONE OU QUALQUER EQUIPAMENTO ELETRÔNICO COM EXCESSÃO DE CALCULADORA CIENTÍFICA SIMPLES.*

Questão 1

A célula eletroquímica $\text{Pt}_{(s)}|\text{H}_{2(g, 1 \text{ bar})}|\text{H}^+_{(aq, \text{pH} = 2,60)}|\text{Cl}^-_{(aq, x \text{ M})}|\text{AgCl}_{(s)}|\text{Ag}_{(s)}$ pode ser usada como uma sonda para determinarmos a concentração de íons cloretos.

Dados: $E_{\text{Ag}/\text{AgCl}} = 0,222 \text{ V}$; $E_{\text{H}^+/\text{H}_2} = 0,000 \text{ V}$; $E_{\text{cel}} = E_{\text{ind}} - E_{\text{ref}}$.

- Escreva as reações para cada meia-célula, a reação global balanceada e a equação de Nernst para a reação global da célula eletroquímica.
- Sabendo que a diferença de potencial medida na célula eletroquímica é de $0,655 \text{ V}$, determine $[\text{Cl}^-]$.

Questão 2

Certas quantidades de três substâncias diferentes, A, B e C são colocadas e misturadas em um recipiente limpo e seco. O recipiente é fechado hermeticamente sob condições normais ambientes de temperatura e pressão (CNATP). Após alguns dias o recipiente é aberto e seu conteúdo, analisado por um químico. Verificou-se que as concentrações de A, B e C não variaram. Proponha três explicações possíveis que corroborem com os dados fornecidos.

Questão 3

Considere a relação das seguintes moléculas: BF_3 , CO_2 , ClF_3 , SF_6 .

- Identifique as suas estruturas moleculares;
- Identifique a hibridização do átomo central;
- Identifique quais são moléculas polares e apolares.

Questão 4

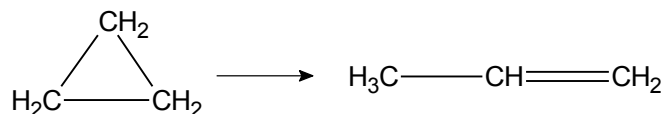
Considere a seguinte tabela contendo complexos de cobalto(III) com amônia:

Complexo	Formulação original	Cor	Íon por fórmula	Íons cloretos livres por fórmula
1	$\text{CoCl}_3 \cdot 6\text{NH}_3$	Laranja	4	3
2	$\text{CoCl}_3 \cdot 5\text{NH}_3$	Roxo	3	2
3	$\text{CoCl}_3 \cdot 4\text{NH}_3$	Verde	2	1
4	$\text{CoCl}_3 \cdot 4\text{NH}_3$	Violeta	2	1

- Forneça as formulações modernas dos complexos, utilizando colchetes para diferenciar os grupos na esfera de coordenação das outras partes do composto.
- Por que os complexos **3** e **4** apresentariam a mesma formulação moderna apesar de apresentarem cores diferentes? Descreva a possível diferença nesses dois complexos.

Questão 5

A conversão em fase gasosa do ciclopropano em propeno é uma reação de primeira ordem com uma constante de velocidade de $6,7 \times 10^{-4} \text{ s}^{-1}$ a $500 \text{ }^\circ\text{C}$.



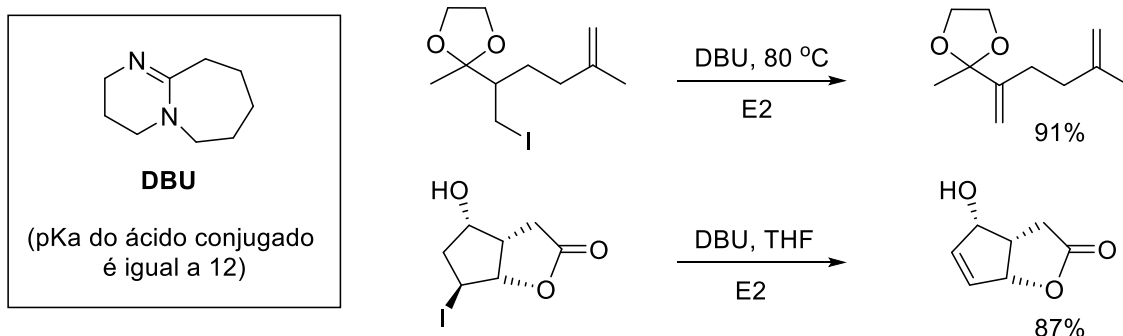
- Se a concentração inicial do ciclopropano for $0,25 \text{ mol L}^{-1}$, qual será a sua concentração após 8,8 minutos?
- Qual é o tempo (em minutos) necessário para que a concentração do ciclopropano diminua de $0,25 \text{ mol L}^{-1}$ para $0,15 \text{ mol L}^{-1}$?
- Qual é o tempo necessário (em minutos) para a conversão de 74% do material de partida?

Questão 6

Uma análise típica de água dura indica 50 mg de Ca^{2+} e 100 mg de HCO_3^- em 1 L . Supondo que essa água dura contendo íons HCO_3^- precipite carbonato de cálcio sob aquecimento com 100% de eficiência. Calcule a massa em gramas de precipitado formado quando 20 L de água dura são fervidos.

Questão 7

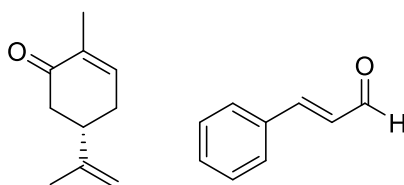
O DBU (1,8-diazabicyclo[5,4,0]undec-7-eno) é comumente usado como base em reações orgânicas, como por exemplo, nas reações de eliminação de segunda ordem (E2) descritas a seguir.



- Em qual dos dois átomos de nitrogênio do DBU ocorrerá a primeira protonação após reação com um ácido. Explique a sua resposta.
- Mediante comparação da estabilidade do ácido conjugado do DBU com o da etanamina (EtNH_2), explique por que o DBU é uma base mais forte.
- Por que o DBU é bastante utilizado em reações de eliminação?

Questão 8

O espalhamento de odores pelo ar se deve a difusão de moléculas de gás. Supondo que uma pessoa tenha aberto um frasco de (R)-(-)-carvona na extremidade norte de uma sala de 5 m de comprimento e, simultaneamente, uma outra pessoa abriu um frasco de cinamaldeído na extremidade sul da sala (isto é, a 5 m de distância do primeiro frasco). A (R)-(-)-carvona tem odor de hortelã e o cinamaldeído, odor de canela.



(R)-(-)-carvona

Cinamaldeído

- A que distância (em metros) da extremidade norte da sala deve estar uma pessoa para sentir primeiro o odor de canela?
- Considerando a estrutura dos dois compostos quais reações orgânicas são comuns aos dois.

Tabela Periódica dos Elementos

1 1A																	18 O
1 H 1,0	2 2A											13 3A	14 4A	15 5A	16 6A	17 7A	2 He 4
3 Li 6,9	4 Be 9											5 B 10,8	6 C 12	7 N 14	8 O 16	9 F 19	10 Ne 20,2
11 Na 23	12 Mg 24,3	3 3B	4 4B	5 5B	6 6B	7 7B	8 7B	9 7B	10 7B	11 1B	12 2B	13 Al 27	14 Si 28,1	15 P 31	16 S 32,1	17 Cl 35,5	18 Ar 39,9
19 K 39,1	20 Ca 40,1	21 Sc 45	22 Ti 47,9	23 V 50,9	24 Cr 52	25 Mn 54,9	26 Fe 55,8	27 Co 58,9	28 Ni 58,7	29 Cu 63,5	30 Zn 65,4	31 Ga 69,7	32 Ge 72,6	33 As 74,9	34 Se 79	35 Br 79,9	36 Kr 83,8
37 Rb 85,5	38 Sr 87,6	39 Y 88,9	40 Zr 91,2	41 Nb 92,9	42 Mo 95,9	43 Tc 97	44 Ru 101,1	45 Rh 102,9	46 Pd 106,4	47 Ag 107,9	48 Cd 112,4	49 In 114,8	50 Sn 118,7	51 Sb 121,8	52 Te 127,6	53 I 126,9	54 Xe 131,3
55 Cs 132,9	56 Ba 137,3	57 La 138,9	72 Hf 178,5	73 Ta 180,9	74 W 183,8	75 Re 186,2	76 Os 190,2	77 Ir 192,1	78 Pt 195,1	79 Au 197	80 Hg 200,6	81 Tl 204,4	82 Pb 207,2	83 Bi 209	84 Po 209	85 At 210	86 Rn 222
87 Fr 223	88 Ra 226	89 Ac 227															

58 Ce 140,1	59 Pr 140,9	60 Nd 144,2	61 Pm 145	62 Sm 150,4	63 Eu 152	64 Gd 157,3	65 Tb 158,9	66 Dy 162,5	67 Ho 164,9	68 Er 167,3	69 Tm 168,9	70 Yb 173	71 Lu 175
90 Th 232	91 Pa 231	92 U 238	93 Np 237	94 Pu 242	95 Am 247	96 Cm 247	97 Bk 247	98 Cf 251	99 Es 252	100 Fm 257	101 Md 258	102 No 259	103 Lr 260